

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-046401
(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl. H01P 1/203
H01P 1/205

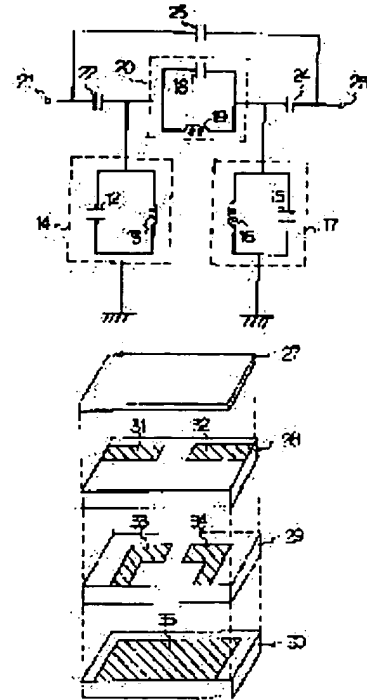
(21)Application number : 06-178230 (71)Applicant : KYOCERA CORP
(22)Date of filing : 29.07.1994 (72)Inventor : TAKENOSHITA TAKESHI

(54) LAMINATED BAND-PASS FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a filter hardly being influenced by noise on the low frequency side by forming a resonance circuit between an input and a ground terminals and between the input and an output terminals to form plural poles on a low frequency side.

CONSTITUTION: An interval of ground circuits a pair of electrodes 33 and 34 formed on the surface of the dielectric layer 29 of this laminated band-pass filter constituted of the laminated body of the four dielectric layers 27-30 is widened and the interval of the open circuit is narrowed. Widening the interval of the ground circuits means making an inductor 19 of an equivalent circuits small and narrowing the interval of the open circuits means making the capacitance of a capacitor 18 large. Thus, one pole is formed on the low frequency side of a resonance frequency by the inductor 13 in the resonance circuit 14 and the capacitor 22 and one pole is formed further by making the product of the inductor 19 (L) and the capacitance (C) of the capacitor 18 large. The attenuation in the low frequency is made large and the influence of the noise of the low frequency is made small.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-46401

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 P 1/203

1/205

K

G

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-178230

(22) 出願日 平成6年(1994)7月29日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 竹之下 健

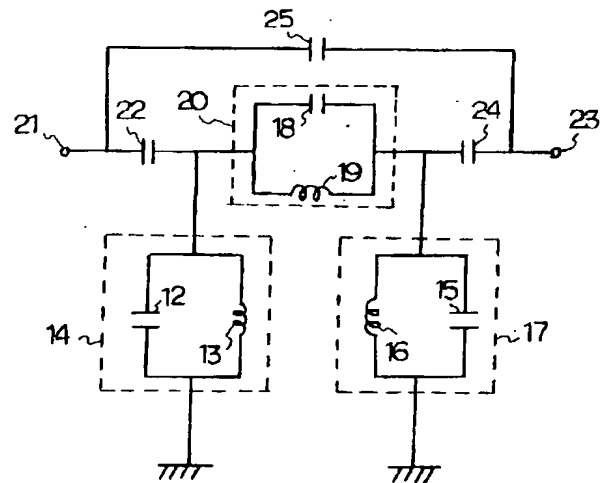
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 積層型バンドパスフィルタ

(57) 【要約】

【構成】 複数の誘電体層を有し、該誘電体層の一方の主面側に形成され互いに磁気結合および容量結合された複数の電極を有する積層型バンドパスフィルタであって、共振点の低周波数側に複数の極を有するものであり、入力端子と接地端子間、出力端子と接地端子間および入力端子と出力端子間に共振回路が形成されてなることを特徴とする。

【効果】 共振周波数の低周波数側に複数の極を有するために、低周波数の減衰を大きくすることができ、これにより低周波数のノイズによる影響を小さくすることができ、フィルタとしての信頼性を高めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の誘電体層を有し、該誘電体層の一方の主面側に形成され互いに磁気結合および容量結合された複数の電極を有する積層型バンドパスフィルタであって、共振点の低周波数側に複数の極を有することを特徴とする積層型バンドパスフィルタ。

【請求項 2】複数の誘電体層を有し、該誘電体層の一方の主面側に形成され互いに磁気結合および容量結合された複数の電極を有する積層型バンドパスフィルタであって、等価回路において入力端子と接地端子間にコンデンサを介して共振回路が形成され、且つ入力端子と出力端子間に共振回路が形成されてなることを特徴とする積層型バンドパスフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、携帯用無線機などに用いられ、外部からのノイズの影響を小さくすることのできる積層型のバンドパスフィルタに関し、特に共振点の低周波数側で十分な減衰量が得られるフィルタに関する。

【0002】

【従来技術】従来より、バンドパスフィルタは、携帯用電話などの移動体通信機器や無線機器、チューナなどにおいて特定周波数のみを受信するために用いられるものであるが、最近では通信機器の小型化に伴い、バンドパスフィルタ自体も小型化が求められている。その中で、最近では同時焼成技術を用いたバンドパスフィルタの積層化が進められている。

【0003】そこで、積層型バンドパスフィルタについて図 8 乃至図 10 を参照して説明する。図 8 は、従来の積層型バンドパスフィルタの等価回路の一例である。図 8 によれば、このバンドパスフィルタは、一対の入出力端子 51、52 と、共振回路 53、54 を有する。入力端子 51 と共振回路 53、出力端子 52 と共振回路 54 は、それぞれコンデンサ 55 およびコンデンサ 56 で結合され、共振回路 53、54 の他端はいずれも接地されている。共振回路 53 および共振回路 54 は、いずれも並列に接続されたインダクタ 57、58 およびコンデンサ 59、60 から構成され、インダクタ 57 および 58 は磁気結合度 M で結合されている。

【0004】このような等価回路を形成する積層型バンドパスフィルタを図 9 に示した。図 9 (a) は積層型バンドパスフィルタの斜視図であり、(b) はその分解斜視図である。図 9 (a) から明らかなように、この積層型バンドパスフィルタ 61 は、略直方体をなし、これらは 4 層の誘電体層 62、63、64、65 の積層体により構成される。そして、図 9 (b) において、誘電体層 63 の表面には一定の間を隔てて一対の入出力電極 66、67 が形成され、誘電体層 44 の表面には一対の電極 68、69 が形成されて、さらに誘電体層 65 の表面

にはアース電極 70 が形成されている。

【0005】このような構造によれば、図 8 に示されるように、入出力電極 66、67 は誘電体層 63 によるコンデンサ 71 を介して結合され、入力電極 66 と電極 68、出力電極 67 と電極 69 は、誘電体層 63 を挟持していることにより図 8 の等価回路におけるコンデンサ 55 および 56 により結合されている。また、電極 68 と電極 69 は磁気結合度 M で結合されている。また、電極 68、69 は図 8 の等価回路における共振回路 53 および 54 のインダクタ 57、58 を形成することになる。

【0006】また、入出力電極 66、67 は誘電体層 43 の端部まで導出され、その導出された面に形成される一対の外部電極 72、73 と電気的に接続される。また、電極 68、69 およびアース電極 70 も誘電体層 64 や誘電体層 65 の端部まで導出され、それぞれ略直方体の一面に形成されたアース端子 74 に電気的に接続されている。

【0007】このような構成のバンドパスフィルタの減衰特性を図 10 に示した。図 10 から明らかなように、共振点 A の低周波数側と高周波数側にそれぞれ 1 つの極 B、C を有するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする問題点】しかしながら、上記に示した従来のバンドパスフィルタは、いずれも共振点 A の低周波数側と高周波数側にそれぞれ 1 つの極しか有していないために、特に低周波数側での減衰量が不十分であるために、低周波数のノイズの影響を受けやすく、民生用機器として一般に使用される機器のフィルタとしての信頼性を低下する大きな要因となっていた。

【0009】従って、本発明は、積層型のバンドパスフィルタにおいて、低周波数側のノイズの影響を受けにくいフィルターを提供することを目的とするものである。

【0010】

【問題点を解決するための手段】本発明者は、上記の問題点に対して検討を重ねた結果、低周波数側に複数の極を形成することにより低周波数側のノイズの影響を受けにくくなること、等価回路において入力端子と接地端子間にコンデンサを介して共振回路を形成し、且つ入力端子と出力端子間に共振回路を形成することによりその複数の極が形成されることを見だし、本発明に至った。

【0011】即ち、本発明の積層型バンドパスフィルタは、複数の誘電体層を有し、該誘電体層の一方の主面側に形成され互いに磁気結合および容量結合された複数の電極を有する積層型バンドパスフィルタであって、共振点の低周波数側に複数の極を有することを特徴とするもので、さらには、等価回路において入力端子と接地端子間にコンデンサを介して共振回路が形成され、且つ入力端子と出力端子間に共振回路が形成されてなることを特徴とするものである。

【0012】

3

【作用】本発明によれば、入力端子と接地端子間にコンデンサと共振回路を形成するとともに、入力端子と出力端子間に共振回路をいずれも直列的に形成した等価回路を形成することにより、入力端子と戦地炭素間のコンデンサと共振回路中のインダクタで形成される共振回路により、共振周波数の低周波数側に第1の極が形成され、また入力端子と出力端子間の共振回路により第2の極を形成するものである。これにより、積層型バンドパスフィルタにおける共振点より低周波数側に、複数の極を形成することができ、低周波数のノイズの影響を低減することができる。また、入力端子と出力端子間の共振回路の調整は、電極のパターン形状により容易に構成することができるために、簡単な構成により複数の極を形成することができるものであり、そのフィルタ自体も簡単な積層構造で形成できるために、安価に高性能のフィルタを製造できる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を示す図1乃至図8を参照しつつ具体的に説明する。

【0014】図1は、本発明の積層型バンドパスフィルタにおける等価回路である。図1によれば、このバンドパスフィルタは、一对の入出力端子1、2と、共振回路3、4を有する。入力端子1と共振回路3、出力端子2と共振回路4は、それぞれコンデンサ5およびコンデンサ6で結合され、共振回路3、4の他端はいずれも接地されている。共振回路3および共振回路4は、いずれも並列に接続されたインダクタ7、8およびコンデンサ9、10から構成され、インダクタ7および8は磁気結合度Mで結合されている。また、共振回路3と、共振回路4は、コンデンサ11で結合されている。

【0015】この図1の共振回路における磁気結合度Mをインダクタ7およびインダクタ8から分離し、1つのインダクタと見なし等価回路を作成すると、図2の等価回路になる。図2の等価回路によれば、コンデンサ12とインダクタ13を有する共振回路14と、コンデンサ15とインダクタ16を有する共振回路17とは、コンデンサ18とインダクタ19を有する共振回路20により結合されている。また、入力端子21はコンデンサ22を介して共振回路20と、出力端子23はコンデンサ24を介して共振回路20と結合されている。

【0016】また、入力端子21と出力端子23はコンデンサ25で結合されている。さらに、共振回路14および共振回路17の他端は接地されている。

【0017】次に、図1および図2に示したような等価回路を形成する積層型バンドパスフィルタの基本的な構成について図3に示した。図3(a)は積層型バンドパスフィルタの斜視図であり、(b)はその分解斜視図である。図3(a)から明らかなように、この積層型バンドパスフィルタ26は、略直方体をなし、これらは4層の誘電体層27、28、29、30の積層体により構成

4

される。そして、図3(b)において、誘電体層28の表面には一定の間を隔てて一对の入出力電極31、32が形成され、誘電体層29の表面には一对の電極33、34が形成されて、さらに誘電体層30の表面にはアース電極35が形成されている。

【0018】そして、入力端子31および出力端子32は、フィルタの側面に導出され、外部電極36、37に接続されている。また、電極33、34、アース電極35も側面に導出され、フィルタの一面に形成されたアース端子38に接続されている。

【0019】次に、図3のように各電極パターンが形成されたフィルタの減衰特性を図4に示した。図4から明らかなように、共振周波数Fの高周波側に1つの極Xが、低周波数側に2つの極Y、Zが形成されることになる。

【0020】図3に示した電極パターン形状における最も大きな特徴は、電極33および34における接地端側の間隔を広げ、開放端側の間隔を狭めた点にある。即ち、接地端側の間隔を広げることは、図2の等価回路におけるインダクタ19を小さくすることを意味し、また開放端側の間隔を狭めることはコンデンサ18の容量を大きくすることをそれぞれ意味するものである。

【0021】これにより、コンデンサ22と共振回路14中のインダクタ13により共振周波数の低周波数側に1つの極が形成されるが、電極33、34のパターンを上記に従い間隔を調整し、インダクタ19(L)とコンデンサ18の容量(C)との積(L×C)を大きくすることにより、低周波数側にさらに1つの極を形成することができるのである。

【0022】さらに、入出力端子31と32の間隔が小さくなるほど、極Zは高周波側に移行し、また電極33、34の開放端の間隔が小さくなるほど、極X、Yの間隔が広くなることから、これらのパターン形状を微調整することにより減衰特性を調整することができる。

【0023】次に、上記基本的な構造に基づき、2種類の積層型バンドパスフィルタを作製した。それらの積層形バンドパスフィルタの電極パターンを図5に示した。図5中、(a)は本発明品、(b)は比較品のものである。いずれのバンドパスフィルタも、誘電体層を介して7層の電極パターンを有するものであり、上部から第1層39は入出力端子パターン、第2層40は容量調整用パターン、第3層41は電極パターン、第4層42はアース電極パターン、第5層43および第6層44はいずれも共振周波数調整用の電極パターン、第7層45はアース電極パターンである。図5(a)と図5(b)とでは、第3層目の電極パターンを変えたものである。

【0024】そして、第3層41の電極パターンと、第5層43および第6層44の共振周波数調整用の電極パターンの端部をいずれもフィルタの側面に導出し、これらを第1の外部電極(図示せず)により接続し、また第

5

4層42のアース電極パターンと、第5層43の共振周波数調整用の電極パターンと、第7層45のアース電極パターンの端部をフィルタの側面に導出しこれらを第2の外部電極（図示せず）により接続した。

【0025】この図5（a）、図5（b）のフィルタの減衰特性をそれぞれ図6および図7に示した。第3層目の電極パターンがI形の図5（a）のフィルタの減衰特性を示す図6では、1. 8GHzに共振周波数を有し、0. 8GHzにのみ極を有するものであったが、図5

（b）の図7における第3層目の電極パターンをL形形状に変えたフィルタの減衰特性を示す図7では、1. 4GHzに共振周波数を有し、1. 5GHz、1. 2GHzおよび0. 6GHzの2箇所に極を形成することができた。

【0026】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、積層形バンドパスフィルタにおいて、共振周波数の低周波数側に複数の極を有するために、低周波数の減衰を大きくすることができ、これにより低周波数のノイズによる影響を小さくすることができ、フィルタとしての信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層形バンドパスフィルタの基本的等価回路図である。

【図2】図1の等価回路を変換した等価回路図である。

【図3】本発明の積層形バンドパスフィルタの基本的構造を説明するためのもので、（a）はフィルタの斜視図、（b）は電極パターンを説明するための分解斜視図である。

6

【図4】図3に基づくバンドパスフィルタの減衰特性を示す図である。

【図5】本発明の積層形バンドパスフィルタの具体的な例における電極パターンを説明するための図であり、

（a）は本発明品、（b）は比較品の電極パターンを示す図である。

【図6】図5（a）の本発明の積層形バンドパスフィルタにおける減衰特性を示す図である。

【図7】図5（b）の比較品の積層形バンドパスフィルタにおける減衰特性を示す図である。

【図8】従来の積層形バンドパスフィルタの典型的な等価回路図である。

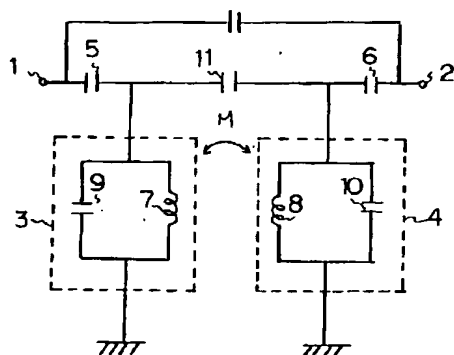
【図9】従来の積層形バンドパスフィルタの典型的な電極パターンを説明するための図である。

【図10】従来の積層形バンドパスフィルタの典型的な減衰特性を示す図である。

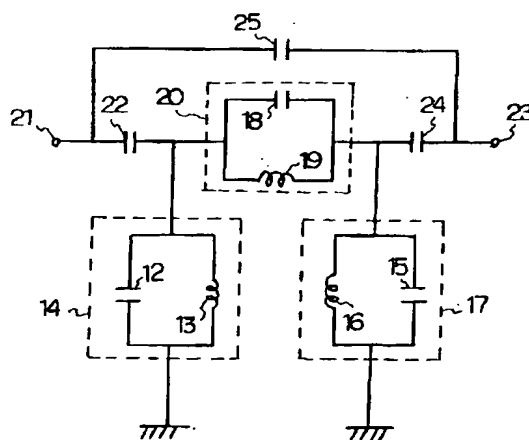
【符号の説明】

- 1、21 入力端子
- 2、23 出力端子
- 3、4、14、17、20 共振回路
- 5、6、9、10、12、15、18、22、24、25 コンデンサ
- 7、8、13、16、19 インダクタ
- 27、28、29、30 誘電体層
- M 磁気結合度
- 31 入力端子
- 32 出力端子
- 33、34 電極
- 35 アース電極

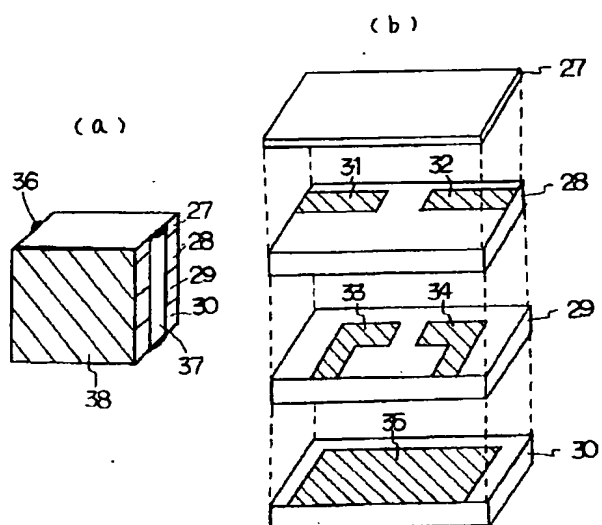
【図1】



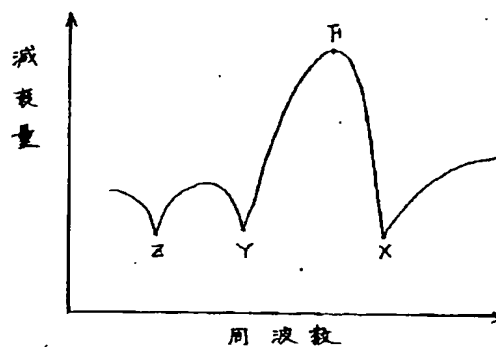
【図2】



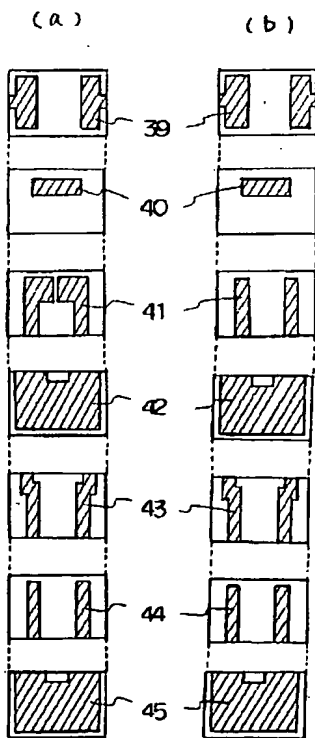
【図3】



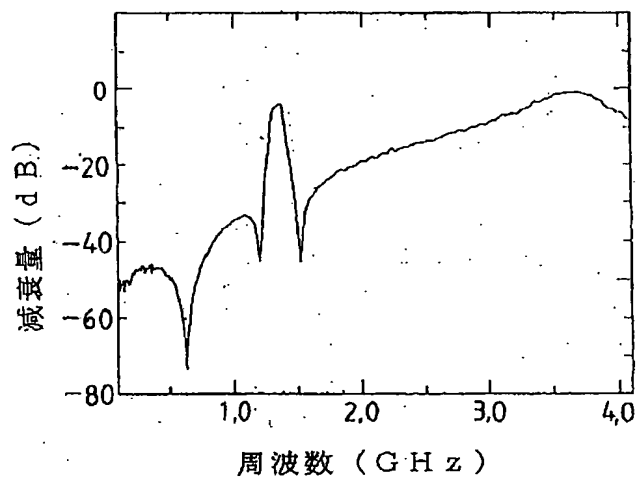
【図4】



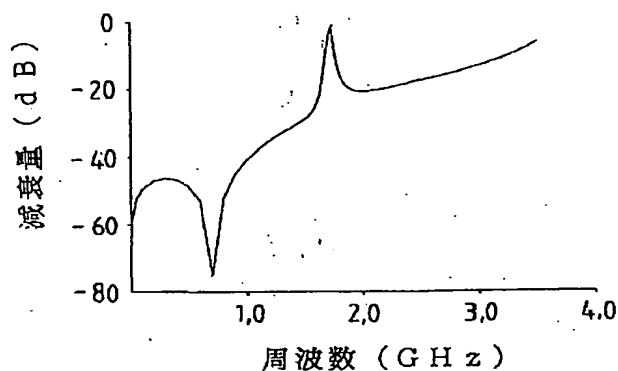
【図5】



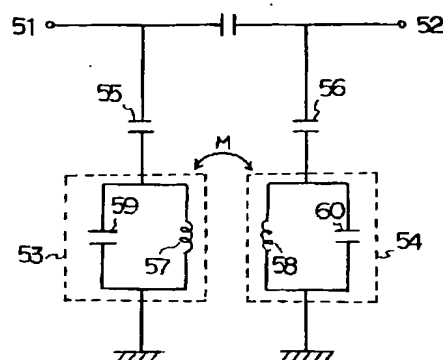
【図6】



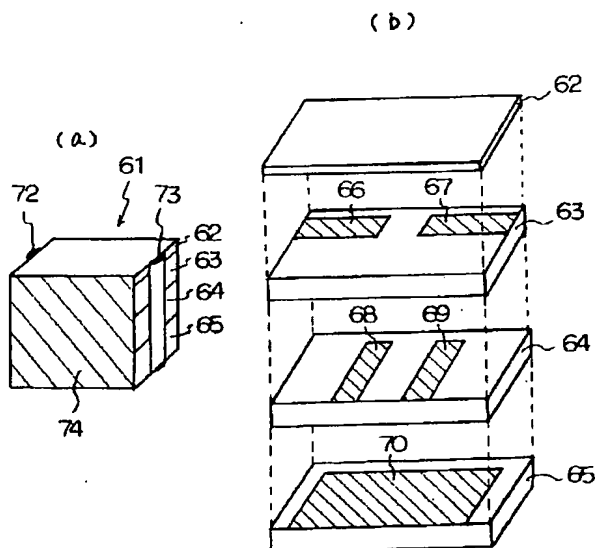
【図 7】



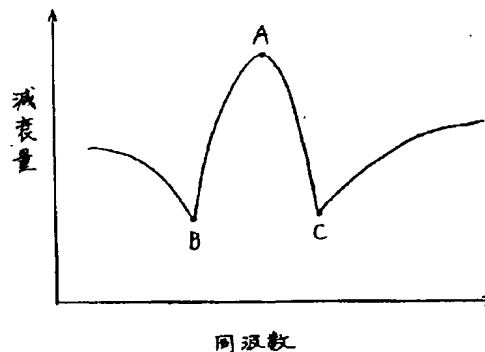
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 8 月 23 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】このような等価回路を形成する積層型バンドパスフィルタを図 9 に示した。図 9 (a) は積層型バンドパスフィルタの斜視図であり、(b) はその分解斜視図である。図 9 (a) から明らかなように、この積層型バンドパスフィルタ 61 は、略直方体をなし、これらは 4 層の誘電体層 62、63、64、65 の積層体によ

り構成される。そして、図 9 (b) において、誘電体層 63 の表面には一定の間を隔てて一対の入出力電極 66、67 が形成され、誘電体層 64 の表面には一対の電極 68、69 が形成されて、さらに誘電体層 65 の表面にはアース電極 70 が形成されている。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】また、入出力電極 66、67 は誘電体層 63 の端部まで導出され、その導出された面に形成される

一对の外部電極 72、73 と電氣的に接続される。また、電極 68、69 およびアース電極 70 も誘電体層 64 や誘電体層 65 の端部まで導出され、それぞれ略直方体の一面に形成されたアース端子 74 に電氣的に接続されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【作用】本発明によれば、入力端子と接地端子間にコンデンサと共振回路を形成するとともに、入力端子と出力端子間に共振回路を形成した等価回路となすことにより、入力端子と接地端子間のコンデンサと共振回路中のインダクタで形成される共振回路により、共振周波数の低周波数側に第 1 の極が形成され、また入力端子と出力端子間の共振回路により第 2 の極を形成するものである。これにより、積層型バンドパスフィルタにおける共振点より低周波数側に複数の極を形成することができ、低周波数のノイズの影響を低減することができる。また、入力端子と出力端子間の共振回路の調整は、電極のパターン形状により容易に構成することができるために、簡単な構成により複数の極を形成することができるものであり、そのフィルタ自体も簡単な積層構造で形成できるために、安価に高性能のフィルタを製造できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を示す図 1 乃至図 6 を参照しつつ具体的に説明する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】図 1 は、本発明の積層型バンドパスフィルタにおける等価回路である。図 1 によれば、このバンドパスフィルタは、一对の入出力端子 1、2 と、共振回路 3、4 を有する。入力端子 1 と共振回路 3、出力端子 2 と共振回路 4 は、それぞれコンデンサ 5 およびコンデンサ 6 で結合され、共振回路 3、4 の他端はいずれも接地されている。共振回路 3 および共振回路 4 は、いずれも並列に接続されたインダクタ 7、8 およびコンデンサ 9、10 から構成され、インダクタ 7 および 8 は磁気結合度 M で結合されている。また、共振回路 3 と、共振回

路 4 は、コンデンサ 11 で結合されている。さらに、入力端子 1 と出力端子 2 はコンデンサ 11' で結合されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】次に、図 3 のように各電極パターンが形成されたフィルタの減衰特性を図 4 に示した。図 4 から明らかなように、共振点 F の高周波側に 1 つの極 X が、低周波数側に 2 つの極 Y、Z が形成されることになる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】この図 5 (a)、図 5 (b) のフィルタの減衰特性をそれぞれ図 6 および図 7 に示した。第 3 層目の電極パターンが I 形の図 5 (b) のフィルタの減衰特性を示す図 7 では、1.8 GHz に共振点を有し、0.8 GHz にのみ極を有するものであったが、図 5 (a) の第 3 層目の電極パターンを L 形形状に変えたフィルタの減衰特性を示す図 6 では、1.4 GHz に共振点を有し、1.5 GHz、1.2 GHz および 0.6 GHz の 3 箇所に極を形成することができた。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

1、21 入力端子

2、23 出力端子

3、4、14、17、20 共振回路

5、6、9、10、11、11'、12、15、18、22、24、25 コンデンサ

7、8、13、16、19 インダクタ

27、28、29、30 誘電体層

M 磁気結合度

31 入力端子

32 出力端子

33、34 電極

35 アース電極

【手続補正 9】

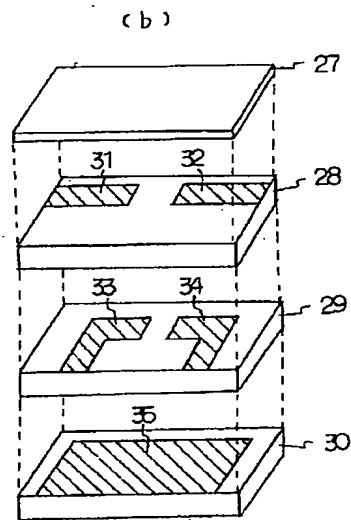
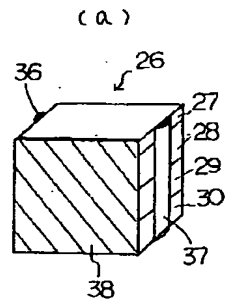
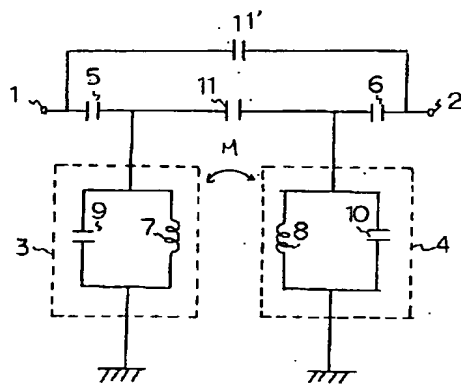
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1】



【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 8】

